


Fylke Nord-Trøndelag	Kommune Levanger	Sted Levanger	UTM 6134 70 716 (ED50)
Byggherre Levanger kommune			
Oppdragsgiver Levanger kommune			
Oppdrag formidlet av Havnefogd/næringskonsulent John Helge Holmen			
Oppdragsreferanse JHH/96/5044/66 P3, og ordrebekreftelse 13.08.96			
Antall sider 4	Antall bilag 4	Tegn.nr. 101 - 104	Antall tillegg 1

Prosjekt-tittel
**Norsk Kunsthorn & Plast A/L
Produksjonsanlegg**

Rapport-tittel
Grunnundersøkelse

Oppdrag nr. 11488 Rapport nr.1 10.september -96

Overingeniør Jarle Th. Nestvold	Saksbehandler 
SAMMENDRAG	
<p>Grunnen består av fylling over sand- og siltmasser. Overgang til leire ligger så dypt at det ikke influerer vesentlig på fundamenteringsforholdene.</p> <p>Bygget kan direktefundamenteres på søylefundamenter, med bæreevne som angitt i avsnitt 4. Det er en forutsetning at det ikke fundamenteres over organiske eller urene fyllmasser. Dårlige masser må om nødvendig utskiftes.</p>	

INNHold

1. Orientering
2. Undersøkelser
3. Grunnforhold
4. Fundamentering

BILAG

Bilag nr.	Tegn. nr.	Titel
1	101	Oversiktskart
2	102	Situasjonsplan
3	103	Profil I. Resultater
4	104	Profil II. Resultater

TILLEGG

- I MARKUNDERSØKELSER

1. ORIENTERING

Prosjekt

Levanger kommune tilrettelegger for nybygg for Norsk Kunsthorn & Plast A/L, på havneområdet i Levanger.

Bygget kommer på oppfylt område, vest for «Rieber-bygget». Forprosjektet forutsetter en grunnflate på 60 x 50 meter, med et høyt hallbygg og lavere deler.

Oppdrag

KUMMENEJE har utført en enkel grunnundersøkelse for vurdering av fundamenteringsforholdene på tomta. Den nye undersøkelsen supplerer og utfyller tidligere, mer omfattende boringer for havneutbygging og andre prosjekter.

Innhold

I denne rapporten gis resultater av nye boringer sett i sammenheng med tidligere undersøkelser. Videre gis en orientering om fundamenteringsforholdene.

2. UNDERSØKELSER

Tidligere boringer for kaier m.m. ga en relativt god oversikt over grunnforholdene sør og sørvest for tomta, mot havna. Videre forelå en sondering i elveutløpet.

Som grunnlag for å trekke laggrensener under tomteområdet ble det boret med dreietrykkssonderingsutstyr i 2 punkter, kfr. tegning 102. På grunn av hindringer i grunnen ble bare punkt 1 ført ned til stor dybde. I punkt 2 ble boringen stoppet, av stein, betong eller lignende, i mindre dybde, samtidig som kabler og ledninger satte begrensninger for flytting av borpunktet.

I punkt 1 er boringen ført ned til 35 meters dybde, og registrert sonderingsmotstand med tolkning er vist på tegning 103. Tillegg 1 gir metodebeskrivelse for boringene.

Tegning 102 angir også plasseringen av tidligere boringer som inngår i vurderingsgrunnlaget.

3. GRUNNFORHOLD

Tegning 103 og 104 viser boringer og antatt (tilnærmet) jordartsfordeling i to profiler over tomta. - Terrenget er tilnærmet, og boreresultatene er lagt inn på de nivåer som var da boringene ble utført.

Området er oppfylt grunn. Dybden fra nåværende terreng ned til original grunn antas å variere over området, men synes å ligge noe under kote ± 0 (middelvann) på denne tomta.

Fra tidligere boringer var det kjent at grunnen består av sand i de dype lag langt inn på tomta.

Fjellet ligger dypt, og er uten praktisk interesse for prosjektet.

Fyllmassene inneholder en god del stein og/eller betongrester. 5 forsøk på sondering ble hindret av «fremmedlegemer» i fyllingen. - Fyllingen er etablert gradvis, parallelt med at det har foregått virksomhet på området. Det er derfor rimelig å regne med at rester fra produksjon o.l. kan ligge nedfylt i fyllingen.

Grunnvannstanden er ikke påvist, men antas å variere med tidevannet.

4. FUNDAMENTERING

Bygget kan fundamenteres direkte på søylefundamenter, som angitt i forprosjektet.

Som nevnt foran kan fyllmassene tenkes å ha forskjellig innhold av rester/avfall fra tidligere virksomhet på området. Det er ukjent om det kan forekomme organiske masser i fyllingen, som humus, treverk e.l. Det er viktig at fundamentene kommer ned på ren, mineralsk grunn. Ved graving for fundamentene må det derfor kontrolleres at disse ikke plasseres over organiske eller urene masser. Hvis det påvises dårlige eller tvilsomme masser bør disse utskiftes og erstattes med grus eller pukk, som komprimeres.

På ren, mineralsk grunn kan dimensjonerende bæreevne i bruddgrensetilstand beregnes etter formelen

$$\bar{\sigma}'_v = (200 + 30 B_o) \text{ kN/m}^2$$

$$\bar{\sigma}'_v = \text{dim. bæreevne, bruddgrensetilstand}$$

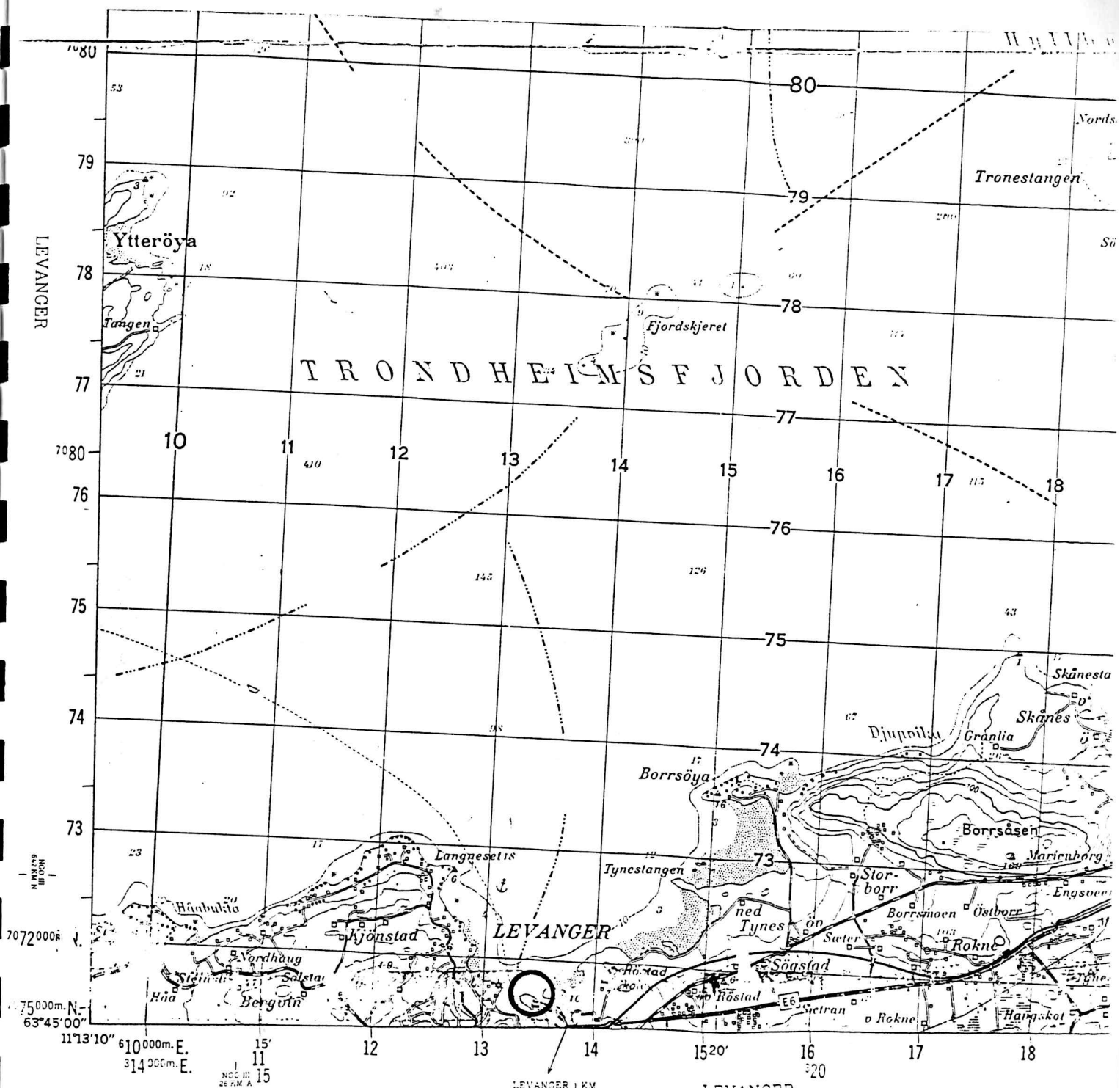
$$B_o = \text{fundamentets effektive bredde, (minste dimensjon), tatt hensyn til evt. eksentrisitet.}$$

Uttrykket gjelder ved fundamentdybde minimum 1,5 meter under laveste golv eller terreng, og forutsetter videre at lastens horisontalkomponent er liten i forhold til vertikallasten. For eventuelle grunnere fundamenter kan det ved dybde 1,0 meter regnes

$$\bar{\sigma}'_v = (170 + 30 B_o) \text{ kN/m}^2.$$


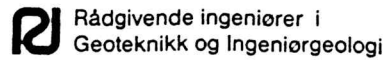
Fundamenter med stor horisontalpåkjenning må dimensjoneres spesielt.

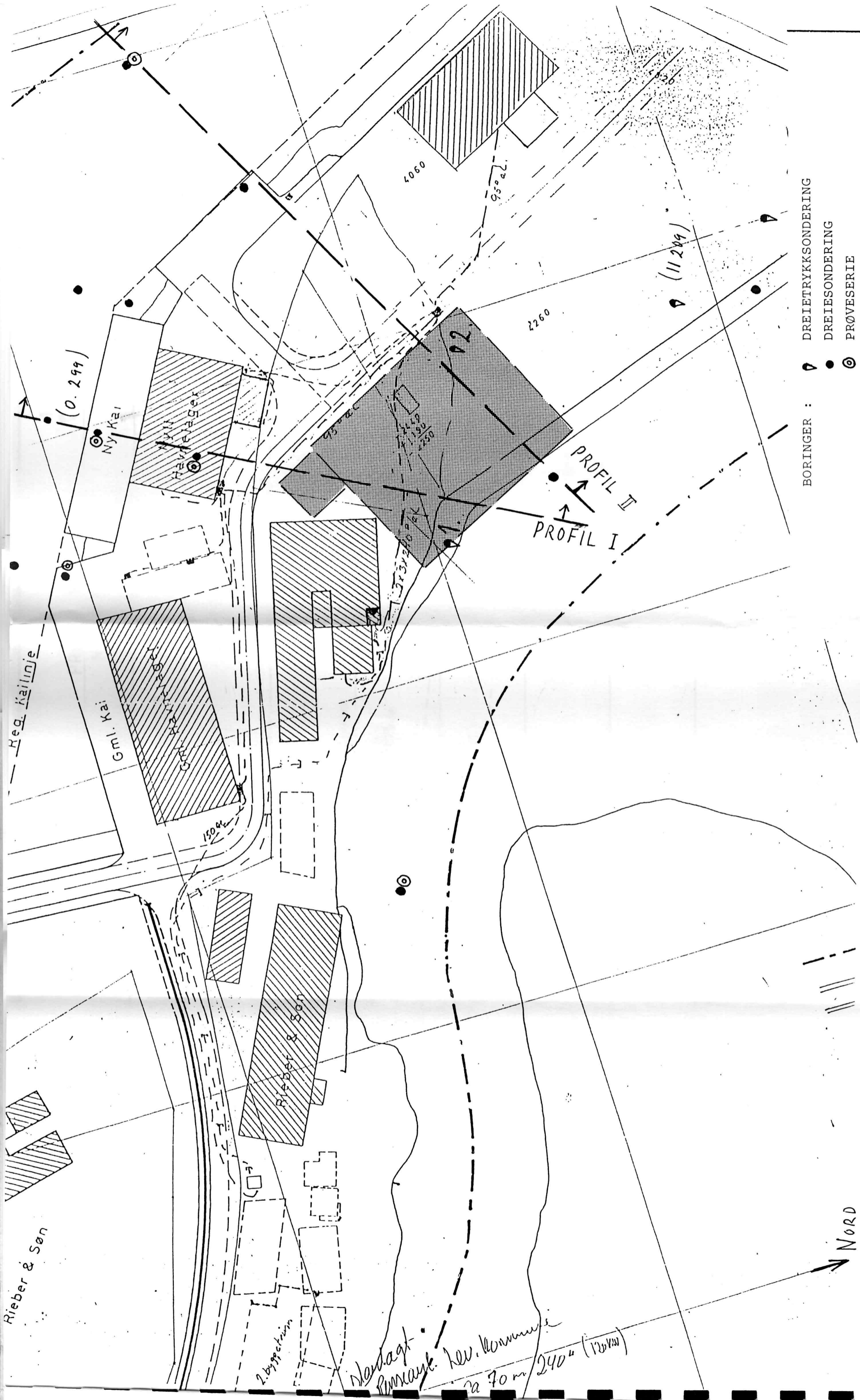
Bygget kommer på fylling av forskjellig alder og muligens varierende sammensetning, noe som kan gi litt ulike setningsforhold. Forutsatt rene masser under fundamentene vil vi likevel ikke vente setningsdifferanser av uforsvarlig størrelse.



Flyfotografert 1967. Synfart 1971. Hydrografi etter sjøkart nr. 221.
 Utgitt av Norges geografiske oppmåling 1974
 Compiled by NGO from air photography dated 1967. Field checked 1971.
 Coastal hydrography compiled from Norwegian hydrographic chart no 221. Published 1974.

M711
 Edition 2 — NOR

 	LEVANGER KOMMUNE	MÅLESTOKK 1:50.000	OPPDRAG 11 488
	BYGG FOR NORSK KUNSTHORN & PLAST AL. <u>OVERSIKTSKART.</u>	TEGNET/KONTR.	BILAG 1
		DATO 10.09.96	TEGN. NR 101



BORINGER :
 ▲ DREIETRYKKSONDERING
 ● DREIESONDERING
 ⊙ PRØVESERIE

Kommuneje

Rådgivende ingeniører i
 Geoteknikk og Ingeiørgeologi

LEVANGER KOMMUNE.

BYGG FOR NORSK KUNSTHORN
 & PLAST AL.
 SITUASJONSPLAN

MALESTOKK	OPDRAG
1:1.000	11 488
TEGNET/KONTR.	BILAG
<i>N</i>	2
DATE	TEGN. NR
09.09.96	102

6 ●

5 ●

4 ●

D (0.299) ●

PROSJ. BYGG
N. K. & P.

1/2 omdr./meter

300

slag, fylling

FDT

5 10 20 kN

Føkt rotasjon

1/2 omdr./meter

(NGO)

ELVEBUNN 1967.

SAND

SILT

LEIRE

Ant.
sand

Ant.
leire

Boreddybde 36,8 m
uten fjell

Ant. FJELL

KORREKSJONEN GJELDER

KORR

R

O

LEVANGER KOMMUNE

BYGG FOR NORSK KUNSTHORN & PLÅST AL

PROFIL I

SIGN

DATE

MALESTOKK

LM = 1 : 500

HM = 1 : 200

TEGNET AV

KONTR

DATE
09.09.96

OPDRAG
11 488

BILAG
3

TEGN NR
103

Kummeneje Rådgivende ingeniører i
Geoteknikk og Ingentiørgeologi

E2 ●

E1 ●

D ●

PROSJ. BYGG,
N.K. & P.

FDT, kN

0 5 10 20

FYLLING

Borstopp,
stein el. betong

1/2 omdr./m

± 0
(NGO)

1/2 omdr./meter

- 5


SILT

- 10

- 15

Ant. sand/silt

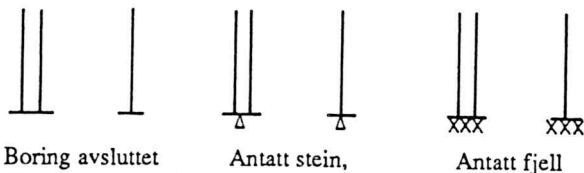
Boredybde 36,8 m
uten fjell

KORR	SIGN	DATE
KORREKSJONEN GJELDER		
LEVANGER KOMMUNE		
BYGG FOR NORSK KUNSTHORN & PLAST AL.		
MALESTO** LM = 1 : 500 HM = 1 : 200		
TEGNET A.		
KONTR		
DATE 09.09.96		
OPDRAG 11 488		
BILAG 4		
TEGN. NR 104		
PROFIL II.		
Rådgivende ingeniører i Geoteknikk og Ingeniørgeologi		
Kummeneje 		

MARKUNDERSØKELSER

Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

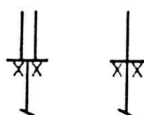
Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper).



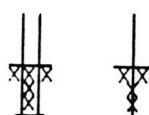
Boring avsluttet
(årsak ikke angitt)

Antatt stein,
morene, sand ol.

Antatt fjell



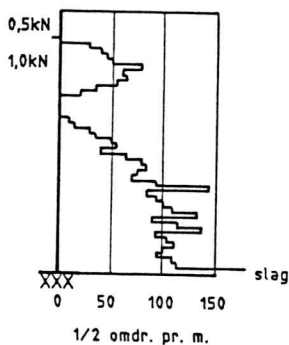
Boret i antatt fjell.
(Hvis overgangen er ukjent,
settes spørsmåltegn.)



Boret i fjell og
kjerne opptatt.

● Dreiesondering

utføres med 22 mm stålstenger med glatte skjøter påsatt en 200 mm lang spiss av firkantstål som er tilspisset i enden og vridd en omdreining. Boret belastes med inntil 1 kN og hvis det ikke synker for denne last, dreies det ned med motor eller for hånd. Antall halve omdreining pr. 20 cm synkning noteres. Ved opptegninger vises antall halve omdreining pr. meter synkning grafisk med dybden i borhullet og belastningen angis til venstre for borhullet.



⊕ Totalsondering

kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det brukes hydraulisk drevet borrhigg. Boring gjennom stein og blokk og ned i berg utføres ved slag og spyling.

Boredata (nedpressingskraft, synkhastighet, spyletrykk etc.) måles ved elektriske givere og overføres automatisk til en elektronisk registreringsenhet (Geoprinter). Resultatene tegnes opp vha. EDB.

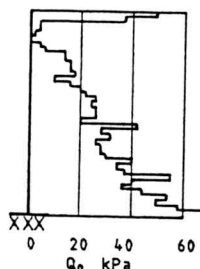
▼ Ramsondering

utføres med 32 mm stålstenger med glatte skjøter og en normert spiss. Boret rammes ned i grunnen av et fall-lodd med vekt 0,635 kN og konstant fallhøyde 0,6 m. Motstanden mot nedramming registreres ved antall slag pr. 20 cm synkning.

Rammemotstanden:

$$Q_0 = \frac{\text{Loddvækt} \times \text{fallhøyde}}{\text{synkning pr. slag}} \text{ (kNm/m)}$$

angis i diagram som funksjon av dybden.



⊗ Fjellkontrollboring

utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og hardmetallkroner nederst. Boret drives av en tung trykkluftdrevet borhammer under spyling med vann av høyt trykk. Når fjell er nådd, bores noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 meter, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

⊙ Prøvetaking

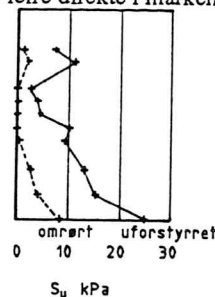
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper.

Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveggede stålsylindrer med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for å hindre utørking før de åpnes i laboratoriet.

Representative prøver tas med forskjellige typer støtbor- og ram-prøvetaker, ved sandpumpe i nedspylte eller nedrammede foringsrør, av oppspylt materiale ved nedspyling av foringsrør og ved skovlboring i de øvre lag. Slike prøver tas hvor grunnen ikke egner seg for vanlig sylindrerprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstillende formålet.

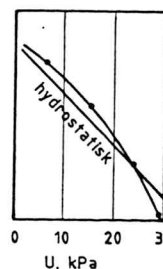
+ Vingeboring

bestemmer udrenert skjærstyrke (s_u) av leire direkte i marken (in situ). Måling utføres ved at et vingekors, som er presset ned i grunnen, dreies rundt med bestemt jevn hastighet til brudd i leira. Maksimale dreiemoment gir grunnlag for å beregne leiras udrenerte skjærstyrke, som også måles i omrørt tilstand etter brudd.



⊖ Porevanntrykket

i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten hydraulisk som stighøyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng) eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret.



Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

⊖ Dreietrykksondering

utføres med 36 mm glatte skjøtbare stålstenger påsatt en normert spiss. Borstangen trykkes ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant rotasjon 25 omdr./min. Sonderingsmotstanden registreres som den til en hver tid nødvendige nedpressningskraft for å holde normert nedtrengnings-hastighet. Når motstanden øker slik at normert nedtrengnings-hastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.

